




Patent Number: FR2797944  
Publication date: 2001-03-02  
Inventor(s): FRESNEL ERIC  
Applicant(s): SLEEVEVER INTERNAT COMPANY (FR)  
Requested Patent:  FR2797944  
Application Number: FR19990010862 19990827  
Priority Number(s): FR19990010862 19990827  
IPC Classification: F27B9/36; F27B9/06  
EC Classification: F27D5/00  
Equivalents: AU7014900,  EP1218682 (WO0116543),  WO0116543

---

### Abstract

---

The invention concerns a tunnel kiln (10) open at its two ends, comprising means for conveying objects (11) arranged between two side walls (14) of the tunnel kiln, and radiating heating means (20) constituted by infrared elements lining each of the side walls (14). The invention is characterised in that the tunnel kiln (10) further comprises a retractable thermal screen system (25) capable of being arranged in front of all or part of the radiating surface of some of the radiating elements (20), said thermal screen system involving the two side walls (14). Said thermal screen system enables to line with a heat-shrinkable sleeve objects with complex shapes, in particular with downward facing taper.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 797 944

⑫ N° d'enregistrement national : 99 10862

⑤ Int Cl<sup>7</sup> : F 27 B 9/36, F 27 B 9/06

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 27.08.99.

③ Priorité :

④ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.03.01 Bulletin 01/09.

⑤ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : SLEEVE INTERNATIONAL COM-  
PANY Société anonyme — FR.

⑧ Inventeur(s) : FRESNEL ERIC.

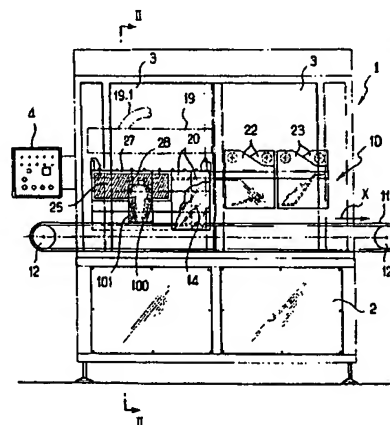
⑨ Titulaire(s) :

⑩ Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

⑪ FOUR-TUNNEL A ELEMENTS INFRAROUGES.

⑫ L'invention concerne un four-tunnel (10) ouvert à ses  
deux extrémités, comportant des moyens de convoyage  
d'objets (11) agencés entre deux parois latérales (14) du  
four-tunnel, ainsi que des moyens de chauffage par rayonne-  
ment (20) réalisés sous forme d'éléments infrarouges  
garnissant chacune des deux parois latérales (14) entre les-  
quelles passent les objets convoyés.

Conformément à l'invention, le four-tunnel (10) compor-  
te en outre un système d'écran thermique (25) escamotable  
pouvant être disposé devant tout ou partie de la face rayonne-  
nante de certains des éléments infrarouges (20). Ce systè-  
me d'écran thermique permet de garnir d'un manchon  
thermorétractable des objets de formes complexes, notam-  
ment à conicité tournée vers le bas.



FR 2 797 944 - A1



L'invention concerne le domaine des traitements thermiques d'objets passant dans un four-tunnel ouvert à ses deux extrémités, chaque objet étant revêtu d'un manchon en matière plastique thermorétractable, et la température générée à l'intérieur du four-tunnel servant à réaliser la rétraction du manchon sur l'objet concerné lors du passage dudit objet dans le four-tunnel.

Traditionnellement, les fours-tunnels de ce type comportent des moyens de convoyage d'objets agencés entre deux parois latérales du four-tunnel sensiblement au niveau d'un plan vertical médian dudit four-tunnel, ainsi que des moyens de chauffage disposés le long de ces deux parois latérales entre lesquelles passent les objets convoyés.

Pour les moyens de chauffage équipant de tels fours-tunnels, on a longtemps fait appel à des moyens d'insufflage d'air chaud. On pourra ainsi se référer aux documents US-A-3 897 671, US-A-3 760 154, US-A-3 711 961, US-A-3 267 585, DE-A-2 852 967, DE-A-20 24 239, ainsi qu'aux documents plus récents EP-A-0 128 056 et FR-A-2 588 828.

Le document FR-A-2 588 828 cité en dernier émane de la demanderesse, et son enseignement est fondamental dans la mesure où il montre pourquoi il est essentiel de parvenir à une homogénéisation des températures des parois interne et externe du film pour que la rétraction du manchon thermorétractable se produise de façon satisfaisante sur l'objet revêtu. Le réchauffement homogène du manchon à rétracter est donc une condition essentielle pour réaliser une rétraction satisfaisante. On utilise en général un film amorphe à mémoire transversale, mono-orienté par étirage, et le réchauffement du film effectué conformément à une courbe d'évolution déterminée en fonction du temps, permet de réaliser le rappel homogène et progressif de la mémoire du film, ce qui produit la rétraction du manchon sur l'objet.

Plus récemment, il a été proposé d'utiliser des moyens de chauffage par rayonnement réalisés sous forme d'éléments infrarouges, et l'on pourra à ce titre, se référer aux documents EP-A-0 397 579 et EP-A-0 397 580 de la demande-  
5 resse.

Dans ces derniers documents, le four-tunnel est ouvert supérieurement, et chaque paroi latérale du four-tunnel est réalisée sous la forme d'un caisson dont la face intérieure tournée vers le plan vertical médian est garnie d'éléments  
10 infrarouges montés fixes sur le caisson associé.

Les techniques décrites dans ces deux documents précitées donnent généralement toute satisfaction. Toutefois, pour certains objets, à géométrie particulière, il est apparu certaines difficultés à réaliser un préchauffage homogène sur toute la hauteur du manchon thermorétractable entourant l'objet.  
15

Ces difficultés sont par exemple rencontrées dans le cas d'objets présentant des sections complexes, par exemple une section à conicité tournée vers le bas, ou une section  
20 à renflement central, ou une section en diabolo, ou encore une section définissant des facettes sur une partie de l'objet. En effet, pour de tels objets, la section diminue plus ou moins fortement en dessous d'une zone de diamètre maximal. Or, le manchon qui entoure l'objet contacte la  
25 surface extérieure dudit objet au niveau du diamètre maximal de section de celui-ci, de sorte que la partie inférieure risque d'être incorrectement rétractée du fait d'une fermeture prématurée au niveau de la couronne de contact, c'est-à-dire au niveau du diamètre maximal de l'objet.  
30 Cette fermeture prématurée contrarie naturellement le processus de rétreint, et a pour effet des irrégularités plus ou moins marquées telles que bulles ou frisures sur la partie inférieure du manchon rétracté sur l'objet. Ceci est d'autant plus regrettable que l'on sait maintenant réaliser

des films mono-orientés présentant une mémoire transversale extrêmement importante, c'est-à-dire capable de taux de rétreint atteignant 70 à 80 %. Or, le blocage au niveau du plus grand diamètre de l'objet interdit justement de profiter de ces capacités de rétraction transversale dans le cas des formes précitées, notamment des formes à conicité inversée.

L'invention a précisément pour but de résoudre ce problème, en concevant un agencement de four-tunnel équipé de moyens de chauffage réalisés sous la forme d'éléments infrarouges, qui soit capable de réaliser un réchauffage de la paroi des manchons entourant les objets passant dans le four-tunnel qui soit d'homogénéité optimale, et ce quelle que soit la forme des objets concernés, même présentant une conicité tournée vers le bas, afin notamment d'éviter la présence de bulles ou frisures après rétraction des manchons.

Ce problème est résolu conformément à l'invention, grâce à un four-tunnel ouvert à ses deux extrémités, comportant des moyens de convoyage d'objets agencés entre deux parois latérales du four-tunnel sensiblement au niveau d'un plan vertical médian dudit four-tunnel, ainsi que des moyens de chauffage par rayonnement réalisés sous forme d'éléments infrarouges garnissant chacune des deux parois latérales entre lesquelles passent les objets convoyés, ledit four-tunnel comportant en outre un système d'écran thermique escamotable pouvant être disposé devant tout ou partie de la face rayonnante de certains des éléments infrarouges.

Grâce à ce système d'écrantage thermique escamotable, il devient possible de retarder la fermeture du manchon thermorétractable au niveau du grand diamètre, c'est-à-dire pour la partie du manchon qui est à plus faible rétreint, en laissant à la zone inférieure qui est en dessous de

cette partie à grand diamètre le temps de se réchauffer. Cet écrantage thermique constitue ainsi une barrière très précieuse bloquant le rayonnement, ce qui permet notamment de retarder la reprise de la mémoire du film dans la partie  
5 supérieure du manchon.

De préférence, le système d'écran thermique concerne les deux parois latérales, avec un agencement symétrique par rapport au plan vertical médian. Ceci est compatible avec le fait que les objets circulant dans le four-tunnel  
10 et revêtus d'un manchon thermorétractable sont la plupart du temps organisés avec un axe central vertical, chaque objet étant au moins en partie de révolution autour de cet axe.

En variante, le système d'écran thermique concerne une  
15 ou deux parois latérales, avec un agencement asymétrique par rapport au plan vertical médian : ceci permet de traiter le cas d'objets de configuration asymétrique, à facettes ou non.

Avantageusement, le système d'écran thermique est non  
20 rayonnant et sans pouvoir réflecteur. Ceci garantit l'efficacité de la barrière thermique constituée par le système d'écran.

Conformément à un mode de réalisation particulièrement  
avantageux, le système d'écran thermique est agencé sous  
25 forme de panneaux isolants non déformables à la chaleur. En particulier, chaque panneau isolant pourra être constitué par un cadre rigide entourant une plaque de fibres de verre.

On pourra en outre prévoir que les panneaux isolants  
30 présentent des trous, ouvertures, fentes ou analogues de géométrie et disposition prédéterminées. Ceci permet par exemple de retarder la reprise de mémoire d'une partie haute et basse d'un objet tout en autorisant un réchauffage renforcé d'une zone intermédiaire du manchon entourant le-

dit objet.

On pourra prévoir que le four-tunnel comporte ainsi des jeux de panneaux isolants de dimensions et formes prédéterminées. Il suffit alors de sélectionner les panneaux isolants qui conviennent au type d'objet concerné.

Avantageusement, l'emplacement des panneaux isolants est réglable horizontalement et/ou verticalement.

Les panneaux isolants pourront être accrochés en partie haute des parois latérales, ou encore suspendus à un chariot mobile dans une direction horizontale qui est parallèle au plan vertical médian. Pour le réglage en hauteur, on pourra par exemple prévoir que les panneaux isolants sont suspendus à un parallélogramme articulé.

Conformément à une autre possibilité, les panneaux isolants sont inclinables par rapport à la verticale. En particulier, les panneaux isolants sont articulés en partie haute des parois latérales, en pouvant pivoter autour d'un axe horizontal qui est parallèle au plan vertical médian. Si l'on prévoit que les panneaux isolants sont articulés par leur bord supérieur, ces panneaux forment alors un espace de convection privilégiée entre eux et la paroi latérale adjacente. Ceci permet d'améliorer encore le contrôle de la fin de l'isolement du film constitutif du manchon par rapport à la source de chaleur.

Conformément à une autre caractéristique, les panneaux isolants peuvent s'étendre verticalement à une distance réglable de la paroi latérale adjacente. En particulier, la distance réglable sera de préférence comprise entre 0,5 et 2 cm.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre et du dessin annexé, concernant un mode de réalisation particulier, en référence aux figures où :

- la figure 1 est une vue en élévation d'un four-

tunnel équipant une machine de rétraction, avec un arrachement d'une paroi latérale pour distinguer un système d'écran thermique conforme à l'invention ;

5       - la figure 2 est une coupe selon II - II de la figure 1 permettant de mieux distinguer les panneaux isolants suspendus devant des éléments infrarouges de chacune des parois latérales du four-tunnel ;

      - la figure 3 est une vue de dessus du four-tunnel précité ;

10       - les figures 4a, 4b, 4c sont des vues schématiques en coupe illustrant divers modes de réalisation du système d'écran thermique selon l'invention, en fonction de la géométrie de l'objet concerné ;

      - les figures 5 et 6 illustrent respectivement en élévation et en bout un panneau isolant accroché en partie haute d'une paroi latérale ;

      - la figure 7 est une vue analogue à la figure 5, illustrant une suspension par un parallélogramme articulé à un chariot mobile ;

20       - la figure 8 est une vue en bout illustrant le cas particulier d'un panneau isolant réglable en inclinaison.

      Les figures 1 à 3 illustrent un four-tunnel 10 intégré dans une machine de rétraction 1 dont la partie inférieure 2 forme un caisson de ventilation, et la partie supérieure 25 un espace dans lequel est disposé le four-tunnel 10, cet espace étant fermé par des panneaux articulés 3 de préférence transparents pour pouvoir examiner les éléments constitutifs du four-tunnel lors du fonctionnement. Une armoire extérieure de commande 4 permet d'effectuer les réglages appropriés pour chaque opération concernée, ces réglages 30 concernant naturellement les températures dans les différentes zones du four-tunnel et la vitesse de défilement des objets dans ledit four-tunnel.

      Le four-tunnel 10 est équipé de moyens de convoyage



11, par exemple réalisés sous la forme d'une chaîne ou tapis sans fin d'éléments, en matière plastique ou en métal, reliés entre eux de façon articulée, et passant autour de deux poulies d'extrémité 12. Ces moyens passent sur un profilé horizontal de support monté sur le bâti de la machine. Les moyens de convoyage 11 sont en outre calés sur un plan vertical médian noté P du four-tunnel. Le four-tunnel 10 est ouvert supérieurement et à ses deux extrémités, et chacune de ses deux parois latérales 14 est réalisée sous la forme d'un caisson dont la face intérieure tournée vers le plan vertical médian P est garnie de moyens de chauffage par rayonnement, ici sous forme d'éléments infrarouges notés 20. Les deux caissons 14 garnis d'éléments chauffants infrarouges 20 sont ici suspendus à une potence 15 qui est reliée à une colonne de support 16 surmontée d'une colonnette 17 réglable en hauteur par rapport au bâti 13 de la machine. Un espace 18 est ainsi délimité au-dessus du tapis ou chaîne de convoyage entre les panneaux d'éléments infrarouges 20 qui garnissent chacune des parois latérales 14 du four-tunnel 10. Les objets disposés sur le tapis de convoyage 11 peuvent ainsi défiler à l'intérieur du four-tunnel 10, dans l'espace 18, entre les deux panneaux d'éléments infrarouges 20, la direction de défilement étant notée X.

Lorsqu'un objet 100 revêtu d'un manchon thermorétractable 101 est convoyé par le tapis de convoyage 11, il passe à l'intérieur du four-tunnel devant les panneaux d'éléments infrarouges 20, et, lors de ce passage, le manchon thermorétractable 101 se réchauffe progressivement pour atteindre le point de ramollissement du film mono-orienté. L'objet 100 revêtu de son manchon 101 passe ensuite entre des buses d'air chaud sous forme de panneaux disposés face à face, ici deux paires de buses de finition 22 et 23 avec des fentes de sortie droites et inclinées. En

aval de la dernière paire de buses 23, le manchon 101 est parfaitement rétracté sur l'objet 100.

On notera sur les figures 1 et 2 la présence, illustrée en traits mixtes, d'un élément supérieur 19 de soufflage d'air chaud. Il est en effet possible de disposer un tel élément dans la mesure où le four-tunnel est également ouvert supérieurement. Il s'agira par exemple d'un plénum alimenté par une tubulure 19.1, et permettant de souffler, par une fente longitudinale de sortie calée sur le plan vertical médian P du four-tunnel, de l'air chaud au dessus des objets revêtus de leur manchon. Cette technique utilisant un soufflage permet une excellente homogénéisation des températures extérieure et intérieure des parois du film tout en centrant le manchon autour de l'objet comme cela est décrit en détail dans le document FR-A-2 588 828 de la demanderesse cité plus haut.

Conformément à une caractéristique essentielle de l'invention, le four-tunnel 10 comporte en outre un système d'écran thermique escamotable pouvant être disposé devant tout ou partie de la face rayonnante de certains des éléments infrarouges 20.

Ce système d'écran thermique concerne de préférence les deux parois latérales 14, avec un agencement symétrique par rapport au plan vertical médian P. On pourra prévoir en variante, un écran thermique devant une seule paroi latérale 14, ou devant deux parois latérales 14 mais avec un agencement asymétrique : ceci est intéressant dans le cas d'objets de configuration asymétrique.

Un tel système d'écran thermique permet en bloquant le rayonnement de retarder la fermeture du manchon dans les parties à faible rétreint, ce qui permet de contrôler la rétraction dudit manchon sur l'objet, même dans le cas très défavorable d'objets présentant une conicité tournée vers le bas. Il devient ainsi possible de ramollir la zone du

manchon entourant l'objet au niveau du plus grand diamètre de celui-ci, sans rétracter le film à ce niveau. On retarde ainsi la reprise de mémoire d'une partie prédéterminée du manchon, de façon à obtenir une température homogène pour  
5 les deux faces du manchon sur toute la hauteur de celui-ci.

Pour que le système d'écran thermique assure pleinement sa fonction de barrière, on prévoira en général un système d'écran non rayonnant et sans pouvoir réflecteur.

Conformément au mode de réalisation illustré ici, le  
10 système d'écran thermique est agencé sous la forme de panneaux isolants 25 non déformables à la chaleur. On distingue ainsi sur les figures 1 à 3 un ensemble de deux panneaux isolants 25 agencé devant la face rayonnante de certains des éléments infrarouges 20 garnissant les parois latérales 14 du four-tunnel 10.  
15

Les panneaux isolants 25 doivent être non déformables à la chaleur, c'est-à-dire supporter des températures de l'ordre de 450° C, de façon à exercer leur fonction de façon homogène au niveau de toute leur surface, et à pouvoir  
20 aussi être réutilisés plusieurs fois avec le même type d'objet. En particulier, on pourra utiliser des panneaux isolants constitués par un cadre rigide entourant une plaque de fibres de verre. A titre d'exemple, on pourra utiliser des plaques de fibres de verre commercialisées sous la  
25 marque PAMITHERM (marque déposée des Usines Diélectriques et du Fil Isolé Moderne).

La disposition et la géométrie des panneaux isolants 25 seront choisies en fonction de la forme particulière de chaque objet concerné.

30 Sur les figures 4a, 4b, 4c, on a illustré trois situations différentes qui vont maintenant être décrites plus en détail.

Sur la figure 4a, on constate que l'objet 100 entouré de son manchon thermorétractable 101 est un corps de révo-

lution présentant un grand diamètre D en partie haute, puis une surface qui s'effile inférieurement avec une conicité tournée vers le bas, jusqu'à un diamètre de base d. Une telle situation était quasiment impossible à traiter avec  
5 les fours-tunnels classiques utilisant des panneaux d'éléments infrarouges sans système d'écran thermique : en effet, on aurait alors obtenu une fermeture très rapide du manchon au niveau du diamètre D, ce qui contrarierait fortement le processus du rétreint, en empêchant le réchauffement progressif convenable de la partie inférieure du manchon 101. En l'espèce et conformément à l'invention, on a prévu deux panneaux isolants 25 disposés devant la face rayonnante 21 de certains des éléments infrarouges 20 garnissant les parois latérales 14 du four-tunnel 10. Grâce à  
15 ces panneaux isolants 25, on peut retarder la fermeture du manchon dans la partie à faible rétreint, c'est-à-dire la zone se situant au niveau du diamètre D, ce qui laisse le temps à la partie inférieure du manchon de se réchauffer progressivement, jusqu'à obtenir une température homogène de la paroi du manchon, tant sur sa face extérieure que sa  
20 face intérieure, sur toute la hauteur dudit manchon.

Les panneaux isolants 25 présentent un dimensionnement qui est adapté au type d'objet concerné, en particulier une longueur (dans la direction de défilement des objets) qui  
25 correspond au temps nécessaire lié au retard de la fermeture du manchon dans la partie à faible rétreint (partie de grand diamètre). Sur les figures 1 à 3, chaque panneau isolant 25 masque ainsi quatre des six éléments infrarouges 20 de la rangée supérieure du panneau et une partie des quatre  
30 éléments infrarouges de la rangée médiane, les autres éléments en aval et les éléments de la rangée inférieure étant quant à eux découverts. Ceci ne constitue naturellement qu'un exemple, tendant à montrer que le dimensionnement des panneaux isolants 25, tant pour sa hauteur que pour sa lon-

gueur dans la dimension horizontale, sera choisi en fonction du type d'objet concerné.

Sur la figure 4b, l'objet 100 présente un renflement central au niveau d'un grand diamètre D pour s'effiler vers le bas jusqu'à un petit diamètre d. Dans ce cas, c'est plutôt la zone à mi-hauteur de l'objet qui devra présenter un retard de fermeture du manchon pour la partie à faible rétreint : on utilisera alors pour chaque paroi latérale 14, un panneau isolant 25, qui sera essentiellement calé de part et d'autre du plan horizontal de grand diamètre de l'objet.

Sur la figure 4c, l'objet 100 présente une forme de diabololo, avec un grand diamètre D1, suivi d'un resserrement central de diamètre d, puis un nouvel élargissement inférieur de diamètre D2. Dans ce cas, la zone à écranter est avant tout la zone supérieure de diamètre D1, à l'instar de la situation de la figure 4a. On peut toutefois également écranter la zone inférieure de diamètre D2, de façon à privilégier le réchauffement de la partie centrale à mi-hauteur du manchon 101. Pour cela, on a prévu un trou ou une ouverture ou une fente 26 de dimension adéquate au niveau du resserrement d de l'objet. La géométrie et la disposition de tels trous, ouvertures, fentes ou analogues, seront naturellement prédéterminées en fonction de chaque type d'objet.

On a vu ainsi que les dimensions et les profils des écrans thermiques peuvent varier selon le type d'objet concerné. On pourra disposer ainsi de jeux de panneaux isolants de dimensions et formes prédéterminées. Il est en outre intéressant de prévoir que la disposition des panneaux isolants peut également être réglée par rapport aux panneaux d'éléments infrarouges concernés.

On va illustrer, à titre d'exemple, en regard des figures 5 à 8, différents moyens de support des panneaux iso-

lants 25 permettant un réglage positionnel par rapport au plan vertical des faces rayonnantes 21 des éléments infrarouges 20 garnissant chaque paroi latérale 14 du four-tunnel 10.

- 5 Sur les figures 5 et 6, le panneau isolant 25, dont on distingue le cadre 27 et la plaque centrale 28, est accroché par des moyens 30 en partie haute de la paroi latérale concernée 14. On utilise à cet effet les éléments d'accro-
- 10 chage 31 auxquels sont suspendues des brides 32 agencées pour pouvoir être accrochées sur deux des éléments d'accrochage garnissant la partie haute de la paroi latérale 14, et ce à des hauteurs différentes grâce à des anneaux successifs. Grâce aux différentes combinaisons d'accrochage ainsi rendues possibles, on obtient des possibilités de ré-
- 15 glage horizontal et vertical du panneau isolant 25.

- Sur la figure 7, on a illustré une autre variante dans laquelle le panneau isolant 25 est suspendu à un chariot 33 qui mobile sur un rail horizontal 34, la direction du rail étant aussi parallèle au plan vertical médian P. Le panneau
- 20 25 est ainsi déplaçable parallèlement au plan vertical des faces rayonnantes 21 des éléments infrarouges 20 du panneau concerné. Ceci permet un réglage horizontal de la position du panneau isolant 25. Pour le réglage en hauteur, on peut prévoir un système d'accrochage ad hoc relié au chariot 33.
- 25 On a ici illustré à titre d'exemple une autre possibilité, utilisant une suspension à parallélogramme articulé 35.

- Sur la figure 8, on a illustré encore une autre variante dans laquelle le panneau isolant 25 est inclinable par rapport à la verticale. Plus précisément, le panneau
- 30 isolant 25 est articulé en partie haute de la paroi latérale concernée 14, en pouvant pivoter autour d'un axe horizontal 37 monté en bout d'un support 36, lequel axe est parallèle au plan vertical médian P. Le panneau isolant 25 est ici articulé par son bord supérieur, de façon à former

un espace de convection privilégié 38 entre ledit panneau et la paroi latérale adjacente 14. On a noté  $\alpha$  l'angle d'inclinaison du panneau isolant 25 par rapport à la verticale. Ce réglage d'inclinaison permet de contrôler de façon très avantageuse la fin de l'isolement du film par rapport à la source de chaleur. L'espace 38 permet ainsi de privilégier localement la convection, ce qui permet d'accumuler les calories dans la partie basse du manchon 101, tandis que la partie haute, c'est-à-dire s'étendant au dessus du bord inférieur du panneau isolant, voit sa rétraction interdite. On obtient ainsi deux zones de chauffe pour les éléments chauffants infrarouges qui permettent de contrôler encore mieux la progressivité du réchauffement des parois du manchon. On est alors, même dans le cas de formes très complexes, tout à fait assuré d'éviter la création de bulles d'air emprisonnées dans une zone à rétraction non contrôlée.

A l'instar du réglage angulaire illustré en figure 8, on pourra régler la distance entre le plan du panneau isolant 25 s'étendant verticalement et la paroi latérale adjacente 14. En effet, si l'on revient à la figure 6, on constate que cette distance notée  $g$  peut être réglable grâce à un accrochage sur des pitons lissés 31. Ce paramètre  $g$  est important dans la pratique, et il sera de préférence compris dans la gamme allant de 0,5 à 2 cm.

Enfin, pour terminer avec les réglages possibles cités à titre d'exemple, on peut mentionner que, dans le cas où le panneau 25 présente des trous ou fentes 26, comme c'est le cas sur la figure 4c, on pourra prévoir des systèmes de volets mobiles, tel que le volet 29, qui permettent d'obtenir une partie du trou ou de la fente 26, le mouvement dudit volet pouvant éventuellement être piloté automatiquement.

On est ainsi parvenu à réaliser un four-tunnel procu-

rant un contrôle extrêmement poussé de la rétraction des manchons sur les objets défilant dans le four-tunnel, grâce à un système extrêmement souple d'écran thermique disposé devant tout ou partie de la face rayonnante des éléments

5 infrarouges. Ce contrôle est très intéressant dans le cas d'objets de formes complexes, notamment à conicité tournée vers le bas, et permet ainsi d'optimiser le contrôle de la déformation (ou anamorphose) des décors et/ou informations qui sont imprimés sur le manchon thermorétractable avant la

10 rétraction de celui-ci.



### REVENDICATIONS

1. Four-tunnel(10) ouvert à ses deux extrémités, comportant des moyens de convoyage d'objets (11) agencés entre deux parois latérales (14) du four-tunnel sensiblement au  
5 niveau d'un plan vertical médian (P) dudit four-tunnel, ainsi que des moyens de chauffage par rayonnement (20) réalisés sous forme d'éléments infrarouges garnissant chacune des deux parois latérales (14) entre lesquelles passent les objets convoyés, caractérisé en ce qu'il comporte en outre  
10 un système d'écran thermique (25) escamotable pouvant être disposé devant tout ou partie de la face rayonnante (21) de certains des éléments infrarouges (20).

2. Four-tunnel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système d'écran thermique (25) concerne les  
15 deux parois latérales (14), avec un agencement symétrique par rapport au plan vertical médian (P).

3. Four-tunnel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système d'écran thermique (25) concerne une ou deux parois latérales (14), avec un agencement asymétrique  
20 par rapport au plan vertical médian (P).

4. Four-tunnel selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le système d'écran thermique (25) est non rayonnant et sans pouvoir réflecteur.

5. Four-tunnel selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le système d'écran thermique (25) est  
25 agencé sous forme de panneaux isolants non déformables à la chaleur.

6. Four-tunnel selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque panneau isolant (25) est constitué par un  
30 cadre rigide (27) entourant une plaque de fibres de verre (28).

7. Four-tunnel selon la revendication 5 ou la revendication 6, caractérisé en ce que les panneaux isolants (25) présentent des trous, ouvertures, fentes ou analogues (26)

de géométrie et disposition prédéterminées.

8. Four-tunnel selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte des jeux de panneaux isolants (25) de dimensions et formes prédéterminées.

5 9. Four-tunnel selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que l'emplacement des panneaux isolants (25) est réglable horizontalement et/ou verticalement.

10 10. Four-tunnel selon la revendication 9, caractérisé en ce que les panneaux isolants (25) sont accrochés en partie haute des parois latérales (14).

11. Four-tunnel selon la revendication 9, caractérisé en ce que les panneaux isolants (25) sont suspendus à un chariot (33) mobile dans une direction horizontale qui est parallèle au plan vertical médian (P).

15 12. Four-tunnel selon la revendication 10 ou la revendication 11, caractérisé en ce que les panneaux isolants (25) sont suspendus à un parallélogramme articulé (35).

20 13. Four-tunnel selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les panneaux isolants (25) sont inclinables par rapport à la verticale.

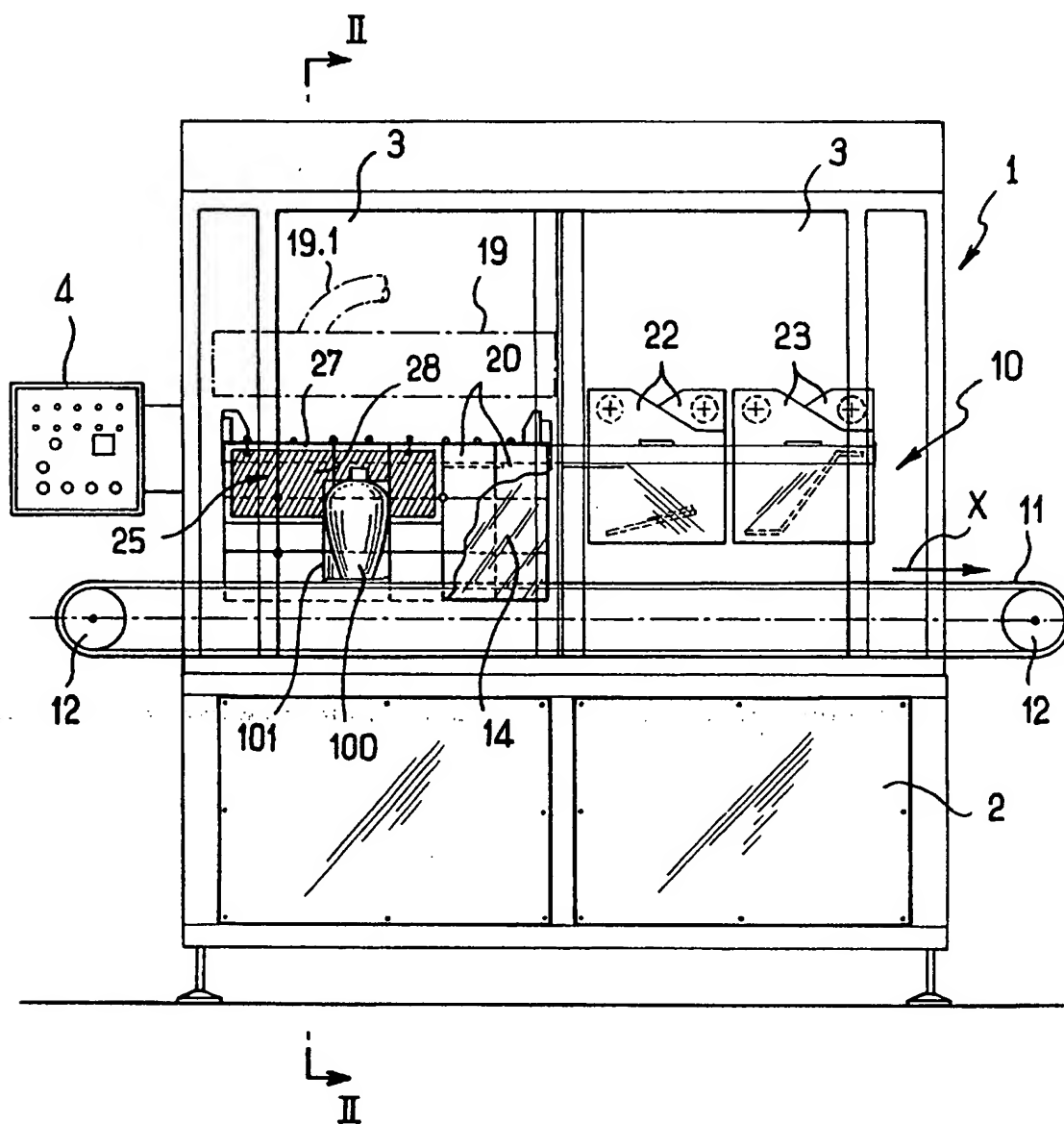
25 14. Four-tunnel selon la revendication 13, caractérisé en ce que les panneaux isolants (25) sont articulés en partie haute des parois latérales (14), en pouvant pivoter autour d'un axe horizontal (37) qui est parallèle au plan vertical médian (P).

30 15. Four-tunnel selon la revendication 14, caractérisé en ce que les panneaux isolants (25) sont articulés par leur bord supérieur, de façon à former un espace de convection privilégiée (38) entre eux et la paroi latérale adjacente (14).

16. Four-tunnel selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les panneaux isolants (25) s'étendent verticalement à une distance (e) réglable de la paroi latérale adjacente (14).

17. Four-tunnel selon la revendication 16, caractérisé en ce que la distance réglable (e) est de préférence comprise entre 0,5 et 2 cm.

1 / 4

FIG. 1

2 / 4

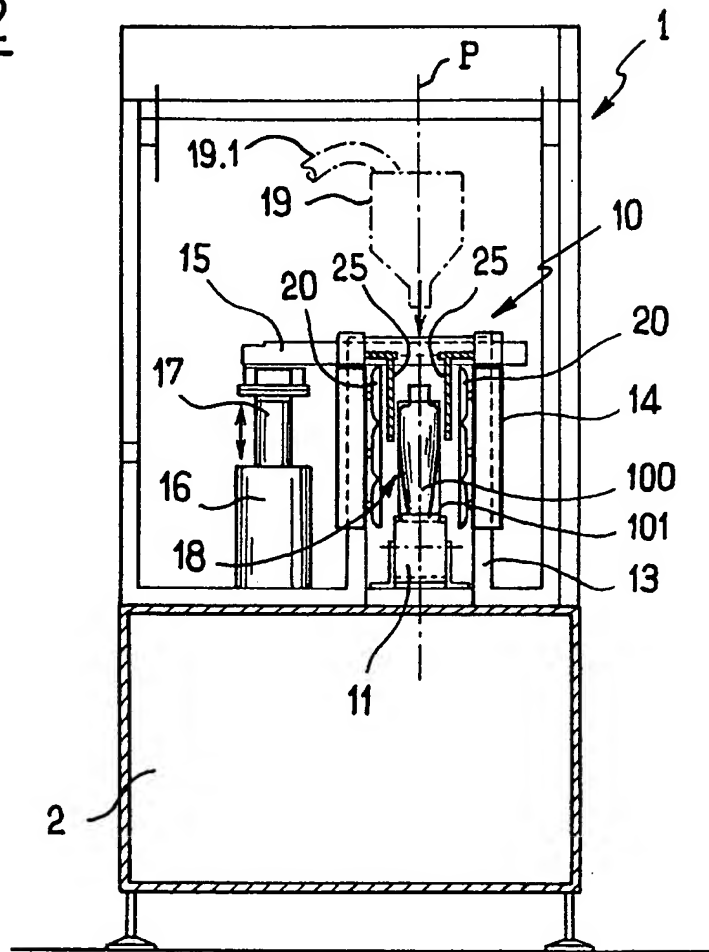
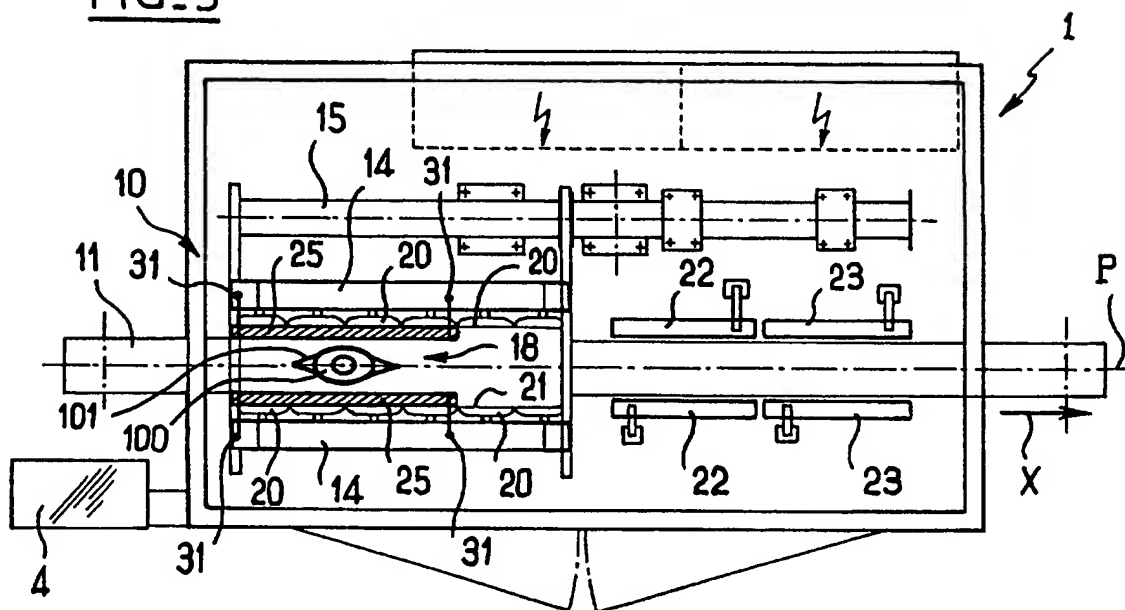
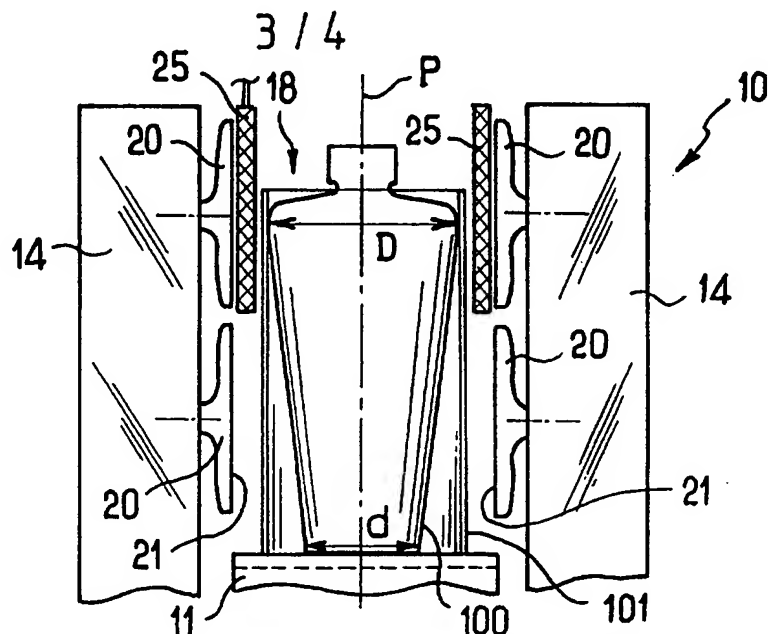
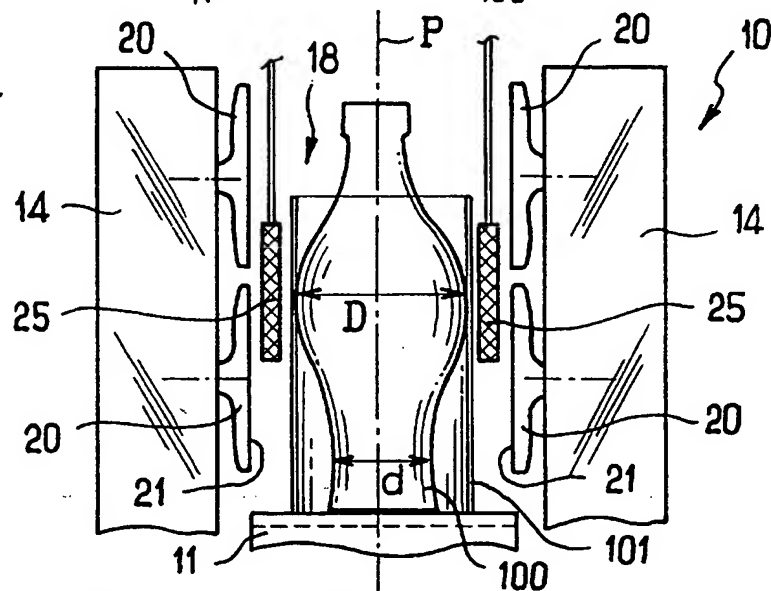
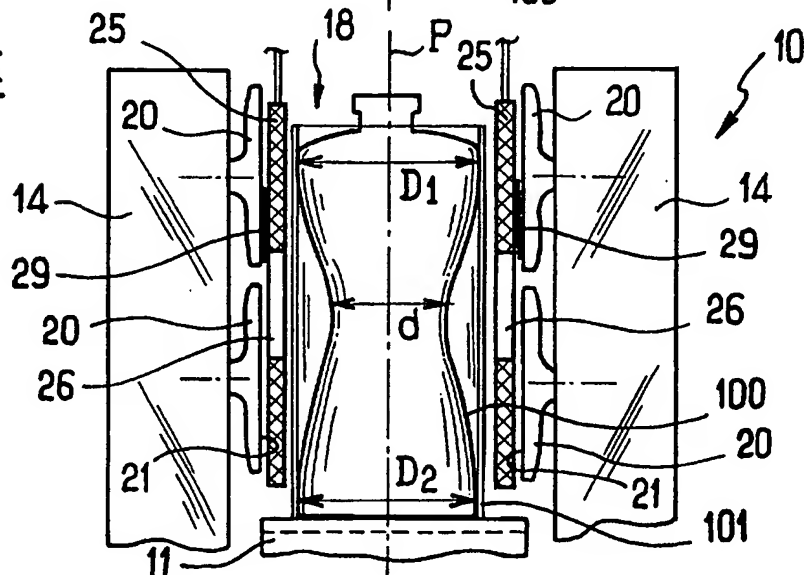
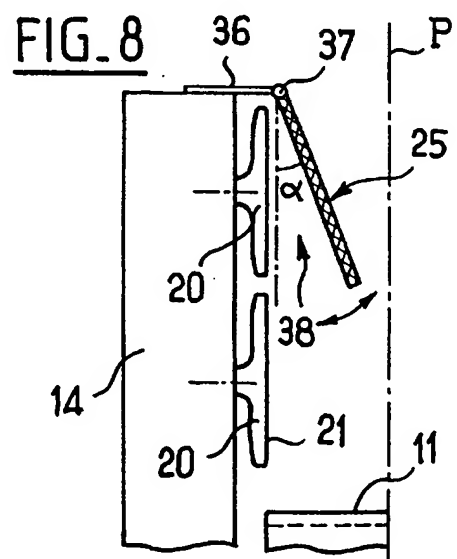
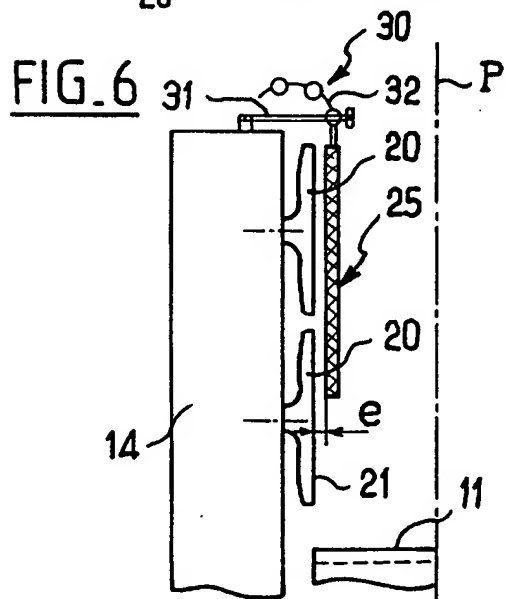
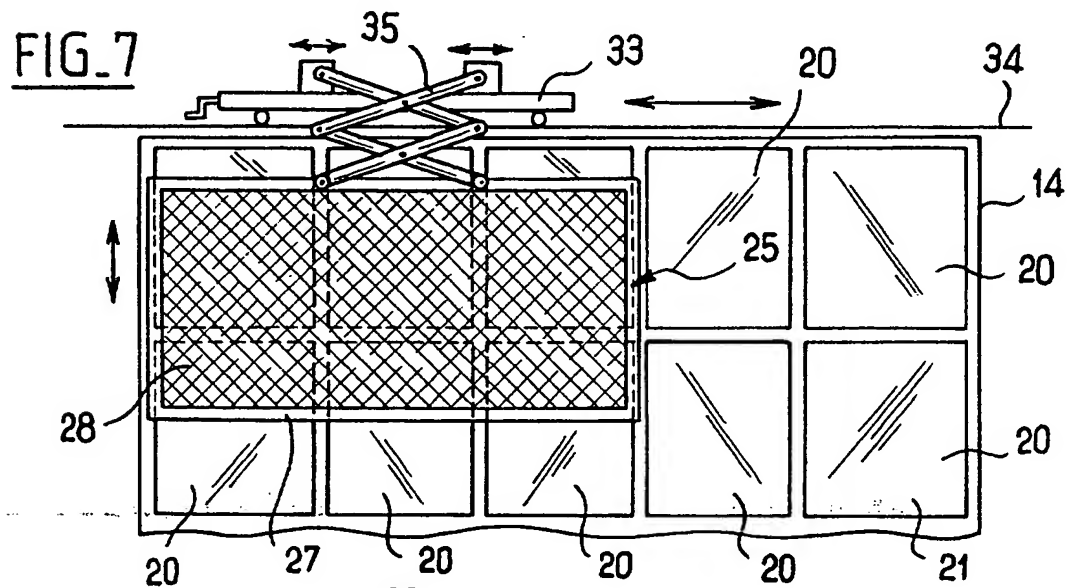
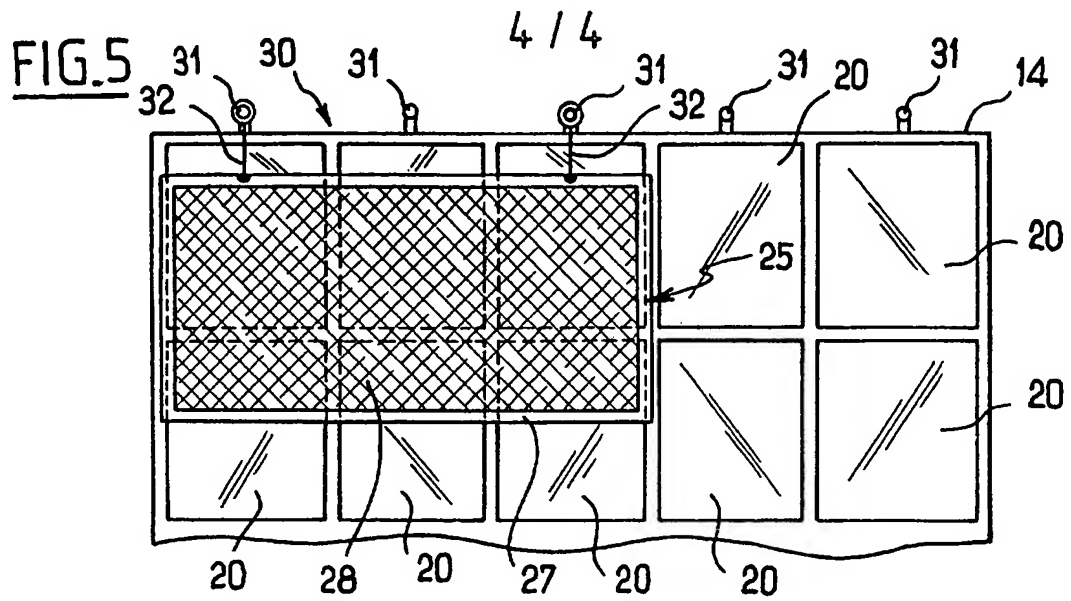
FIG. 2FIG. 3

FIG. 4aFIG. 4bFIG. 4c





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2797944

N° d'enregistrement  
national

FA 578201  
FR 9910862

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y,D	EP 0 397 579 A (SLEEVE INTERNATIONAL CY) 14 novembre 1990 (1990-11-14) * revendications; figures *	1	<div>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</div> <div>F27D F27B F26B H05B B65B</div>
Y	DE 26 29 760 A (NEUBRONNER KG) 20 janvier 1977 (1977-01-20) * revendications; figures *	1	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198918 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D14, AN 1989-134492 XP002139824 & JP 01 079581 A (TOSHIBA ELECTRIC EQUIPMENT CO), 24 mars 1989 (1989-03-24) * abrégé *	1-4,8	
A	US 5 766 426 A (A.P.CLARKE) 16 juin 1998 (1998-06-16) * revendications; figures *	1,7	
A	EP 0 335 615 A (NGK INSULATORS LTD) 4 octobre 1989 (1989-10-04) * revendications; figures *	1,5,6,8	
A	US 5 444 814 A (D.V.HOFIUS) 22 août 1995 (1995-08-22)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 8, 29 août 1997 (1997-08-29); & JP 09 103730 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 22 avril 1997 (1997-04-22) * abrégé *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 juin 2000		Coulomb, J	
<div>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</div> <div> X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un  autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire  T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure  à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date  de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant </div>			